BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)

An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research

Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

भारतातील हरित अर्थव्यवस्था आणि शाश्वत आर्थिक विकास: हवामान बदलाच्या संदर्भातील एक विश्लेषणात्मक अभ्यास

जयश नरसिंगराव मुत्यालवार

शासकीय विदर्भ ज्ञान विज्ञान संस्था,अमरावती.

Gmail: jayashngmutyalwar788@gmail.com

गोषवारा

सदर संशोधनामध्ये भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेचा विकास, शाश्वत आर्थिक विकासातील तिचे योगदान आणि हवामान बदलामुळे निर्माण होणाऱ्या आर्थिक व पर्यावरणीय आव्हानांचा सांख्यिकीय व विश्लेषणात्मक अभ्यास करण्यात आला आहे. आर्थिक विकासाच्या प्रक्रियेत औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, वाढती ऊर्जा मागणी आणि नैसर्गिक संसाधनांचा अतिवापर यांमुळे पर्यावरणावर ताण निर्माण होत आहे. या पार्श्वभूमीवर आर्थिक प्रगती आणि पर्यावरण संरक्षण यांच्यात समतोल साधण्यासाठी हरित अर्थव्यवस्थेची संकल्पना महत्त्वपूर्ण ठरते.

या संशोधनाचा प्रमुख उद्देश भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेची प्रगती तपासणे, शाश्वत आर्थिक विकासातील तिची भूमिका स्पष्ट करणे आणि हवामान बदलाचा कृषी, ऊर्जा, रोजगार व नैसर्गिक संसाधनांवर होणारा संभाव्य परिणाम अभ्यासणे हा आहे. तसेच नवीकरणीय ऊर्जेचा विस्तार, वनसंवर्धन, प्रदूषण नियंत्रण, शाश्वत शेती आणि हरित रोजगारनिर्मिती यांचे महत्त्व विशद करणे हा या अभ्यासाचा उद्देश आहे

प्रस्तुत संशोधनासाठी 2015 ते 2025 हा कालावधी विचारात घेण्यात आला आहे. संशोधनासाठी वर्णनात्मक, विश्लेषणात्मक आणि तुलनात्मक संशोधन पद्धतींचा वापर करण्यात आला असून माहितीचे संकलन दुय्यम स्रोतांद्वारे करण्यात आले आहे. यामध्ये भारत सरकारचे आर्थिक सर्वेक्षण, नवीन व नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, पर्यावरण, वन आणि हवामान बदल मंत्रालय, भारतीय वन सर्वेक्षण, नीती आयोग तसेच संबंधित अधिकृत अहवाल व सांख्यिकीय आकडेवारीचा आधार घेतला आहे. उपलब्ध आकडेवारीचे तक्ते, टक्केवारीतील बदल आणि कालानुक्रमिक तुलनेच्या साहाय्याने विश्लेषण करण्यात आले आहे.

हरित अर्थव्यवस्थेच्या विकासामुळे स्वच्छ ऊर्जेचा वापर वाढविणे, नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन करणे, प्रदूषण कमी करणे आणि नवीन रोजगाराच्या संधी निर्माण करणे शक्य होऊ शकते. तथापि, हरित तंत्रज्ञानाचा खर्च, वित्तपुरवठ्याच्या मर्यादा, कौशल्यांचा अभाव आणि हवामान बदलाचे वाढते परिणाम ही महत्त्वाची आव्हाने आहेत. त्यामुळे शासकीय धोरणांची प्रभावी अंमलबजावणी, संशोधन व तंत्रज्ञानातील गुंतवणूक आणि जनसहभाग आवश्यक आहे.

एकंदरीत, हरित अर्थव्यवस्था ही भारताच्या शाश्वत आर्थिक विकासासाठी महत्त्वपूर्ण साधन ठरू शकते. आर्थिक प्रगती, पर्यावरण संरक्षण आणि सामाजिक समावेशकता यांचा समन्वय साधल्यास भारताला दीर्घकालीन व शाश्वत विकासाच्या दिशेने पुढे जाता येईल.

बीज शब्द: हरित अर्थव्यवस्था, शाश्वत आर्थिक विकास, हवामान बदल, नवीकरणीय ऊर्जा, पर्यावरण संरक्षण, हरित रोजगार, नैसर्गिक संसाधने.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)

An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research

Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

प्रस्तावना:

आजच्या जागतिक अर्थव्यवस्थेत आर्थिक विकास, पर्यावरण संरक्षण आणि नैसर्गिक संसाधनांचा शाश्वत वापर या बाबींना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. औद्योगिकीकरण, नागरीकरण, वाढती लोकसंख्या, ऊर्जेची वाढती मागणी आणि नैसर्गिक संसाधनांचा अतिवापर यांमुळे पर्यावरणीय समस्या अधिक गंभीर होत आहेत. हवामान बदल, जागतिक तापमानवाढ, अनियमित पर्जन्यमान, दुष्काळ, पूर आणि जैवविविधतेचा ऱ्हास या समस्यांचा परिणाम केवळ पर्यावरणावरच नव्हे, तर शेती, उद्योग, रोजगार, उत्पन्न आणि देशाच्या आर्थिक विकासावरही होत आहे. या पार्श्वभूमीवर आर्थिक प्रगती आणि पर्यावरणीय संतुलन यांचा समन्वय साधणाऱ्या हरित अर्थव्यवस्थेची संकल्पना महत्त्वपूर्ण ठरते.

हरित अर्थव्यवस्था म्हणजे अशी आर्थिक व्यवस्था, जी आर्थिक विकास आणि रोजगारनिर्मितीला प्रोत्साहन देताना पर्यावरणीय जोखीम कमी करण्यावर, प्रदूषण नियंत्रणावर आणि नैसर्गिक संसाधनांच्या कार्यक्षम वापरावर भर देते. या संकल्पनेमध्ये नवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा कार्यक्षमता, हरित तंत्रज्ञान, शाश्वत शेती, कचरा व्यवस्थापन, वनसंवर्धन आणि पर्यावरणपूरक उत्पादनपद्धती यांचा समावेश होतो. पारंपरिक आर्थिक विकासाच्या प्रक्रियेत उत्पादन आणि उत्पन्नवाढीला प्राधान्य दिले जात असताना हरित अर्थव्यवस्था आर्थिक प्रगतीसोबत पर्यावरणाचे दीर्घकालीन संरक्षण करण्यावर भर देते. त्यामुळे शाश्वत आर्थिक विकास साधण्यासाठी हरित अर्थव्यवस्था हे एक महत्त्वाचे साधन मानले जाते

भारतीय अर्थव्यवस्थेच्या संदर्भात या विषयाचे महत्त्व अधिक आहे. भारत हा कृषिप्रधान तसेच वेगाने औद्योगिकीकरण आणि नागरीकरण होत असलेला देश आहे. देशातील शेती मोठ्या प्रमाणात पर्जन्यमानावर अवलंबून असल्यामुळे हवामानातील बदलांचा कृषी उत्पादन, शेतकऱ्यांचे उत्पन्न आणि ग्रामीण रोजगारावर परिणाम होऊ शकतो. त्याचप्रमाणे वाढती ऊर्जा मागणी, जीवाश्म इंधनांचा वापर, औद्योगिक प्रदूषण आणि नैसर्गिक संसाधनांवरील ताण यांमुळे पर्यावरणीय शाश्वततेसमोर आव्हाने निर्माण होतात. या परिस्थितीत सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा आणि इतर नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतांचा विकास, हरित गुंतवणूक आणि पर्यावरणपूरक तंत्रज्ञानाचा स्वीकार यांना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

शाश्वत आर्थिक विकास म्हणजे वर्तमान पिढीच्या गरजा पूर्ण करताना भावी पिढ्यांच्या गरजा पूर्ण करण्याच्या क्षमतेला बाधा न आणता आर्थिक, सामाजिक आणि पर्यावरणीय प्रगती साधणे होय. या दृष्टीने हरित अर्थव्यवस्थेचा विकास, हवामान बदलाचे परिणाम कमी करणे आणि संसाधनांचा कार्यक्षम वापर करणे आवश्यक ठरते. तथापि, हरित तंत्रज्ञानासाठी आवश्यक गुंतवणूक, वित्तपुरवठ्याच्या मर्यादा, तांत्रिक अडचणी, जनजागृतीचा अभाव आणि विविध आर्थिक क्षेत्रांतील संक्रमणाचा खर्च ही महत्त्वाची आव्हाने आहेत.

प्रस्तुत संशोधनाचा मुख्य उद्देश भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेची स्थिती आणि शाश्वत आर्थिक विकासातील तिचे योगदान अभ्यासणे हा आहे. यामध्ये हवामान बदलाचा भारतीय अर्थव्यवस्थेवर होणारा परिणाम, नवीकरणीय ऊर्जेची प्रगती, पर्यावरणीय शाश्वततेशी संबंधित निर्देशक आणि हरित विकासासमोरील प्रमुख आव्हाने यांचा अभ्यास केला जाईल. संशोधनासाठी सरकारी अहवाल, आर्थिक सर्वेक्षण, ऊर्जा व पर्यावरणविषयक अधिकृत आकडेवारी आणि विश्वसनीय संस्थांचे प्रकाशित दस्तऐवज यांचा दुय्यम माहिती स्रोत म्हणून वापर केला जाईल. उपलब्ध आकडेवारीच्या आधारे वर्षनिहाय सांख्यिकीय तक्ते, टक्केवारीतील बदल आणि तुलनात्मक विश्लेषण सादर करून भारतातील हरित अर्थव्यवस्था आणि शाश्वत आर्थिक विकास यांच्यातील संबंध स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न केला जाईल.

अशा प्रकारे, प्रस्तुत संशोधन हरित अर्थव्यवस्थेचे आर्थिक महत्त्व स्पष्ट करून हवामान बदलाच्या पार्श्वभूमीवर भारतासाठी शाश्वत, समावेशक आणि पर्यावरणपूरक आर्थिक विकासाच्या संभाव्य दिशा अधोरेखित करेल.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

शाश्वत विकासाची व्याख्या

ब्रुंटलँड आयोगाच्या व्याख्येनुसार,

"शाश्वत विकास म्हणजे असा विकास, जो वर्तमान पिढीच्या गरजा पूर्ण करतो; परंतु भावी पिढ्यांना त्यांच्या स्वतःच्या गरजा पूर्ण करण्याच्या क्षमतेशी तडजोड करावी लागत नाही

हरित अर्थव्यवस्थेची व्याख्या

संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रमाच्या (UNEP) व्याख्येनुसार,

"हरित अर्थव्यवस्था ही अशी अर्थव्यवस्था आहे, जी पर्यावरणीय जोखीम आणि पर्यावरणीय ऱ्हास कमी करते, तसेच मानवी कल्याण आणि सामाजिक समता सुधारते."

संशोधनाची उद्दिष्टे:

1. भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेची संकल्पना, स्वरूप आणि विकासातील महत्त्व स्पष्ट करणे.

2. भारताच्या शाश्वत आर्थिक विकासामध्ये हरित अर्थव्यवस्थेची भूमिका अभ्यासणे.

3. हवामान बदलाचा भारताच्या आर्थिक विकासावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करणे.

4. भारतातील नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतांच्या विकासाचे आणि त्यांच्या आर्थिक महत्त्वाचे मूल्यमापन करणे.

5. हरित अर्थव्यवस्थेच्या माध्यमातून पर्यावरण संरक्षण आणि नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन यांचा अभ्यास करणे.

संशोधन पद्धती:

प्रस्तुत संशोधनासाठी वर्णनात्मक, विश्लेषणात्मक आणि तुलनात्मक संशोधन पद्धतींचा अवलंब करण्यात आला आहे. या संशोधनामध्ये भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेची प्रगती, हवामान बदलाचे आर्थिक परिणाम आणि शाश्वत आर्थिक विकासातील हरित अर्थव्यवस्थेची भूमिका यांचा अभ्यास करण्यात आला आहे. संशोधनासाठी भारत सरकारची संबंधित मंत्रालये, आर्थिक सर्वेक्षण, नवीकरणीय ऊर्जा व पर्यावरणविषयक अधिकृत अहवाल, प्रकाशित संशोधन लेख आणि विश्वसनीय आंतरराष्ट्रीय संस्थांच्या अहवालांमधून दुय्यम माहिती संकलित करण्यात आली आहे. या संशोधनाचा संदर्भ कालावधी 2015 ते 2025 असा निश्चित करण्यात आला आहे. या कालावधीतील उपलब्ध आणि तुलनात्मकदृष्ट्या सुसंगत आकडेवारीचे विषयानुसार वर्गीकरण करून सांख्यिकीय तक्ते, आलेख, टक्केवारीतील बदल, वार्षिक वाढीचा दर आणि तुलनात्मक विश्लेषण यांच्या साहाय्याने माहितीचे विश्लेषण करण्यात आले आहे. यासोबतच हरित अर्थव्यवस्थेशी संबंधित सरकारी धोरणे, हवामान बदलाची आव्हाने आणि शाश्वत आर्थिक विकासाच्या संधी यांचे गुणात्मक विश्लेषण करण्यात आले आहे. अधिकृत स्रोतांमधून पडताळलेल्या माहितीच्या आधारे संशोधनाचे निष्कर्ष मांडून भारतातील हरित अर्थव्यवस्था आणि शाश्वत आर्थिक विकासाला चालना देण्यासाठी धोरणात्मक सूचना सुचविण्यात आल्या आहेत. या संशोधनाचे निष्कर्ष उपलब्ध माहितीची अचूकता, व्याप्ती आणि तुलनात्मक सुसंगतता यांवर अवलंबून आहेत.

माहितीचे स्रोत:

प्रस्तुत संशोधनासाठी दुय्यम माहितीचा वापर करण्यात येईल. संशोधनाच्या शीर्षकानुसार भारतातील हरित अर्थव्यवस्था, हवामान बदल आणि शाश्वत आर्थिक विकास यांच्याशी संबंधित माहिती 2015 ते 2025 या संदर्भ कालावधीसाठी संकलित

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

केली जाईल. यासाठी भारत सरकारचे आर्थिक सर्वेक्षण, नवीन व नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE), पर्यावरण, वन व हवामान बदल मंत्रालय, तसेच भारतीय वन सर्वेक्षण (Forest Survey of India) यांच्या अधिकृत अहवालांचा आधार घेतला जाईल. याशिवाय संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP), संयुक्त राष्ट्रांची शाश्वत विकास उद्दिष्टे (SDGs), संशोधन नियतकालिके, प्रकाशित शोधनिबंध आणि संबंधित अधिकृत सांख्यिकीय अहवाल यांचा उपयोग केला जाईल. या स्रोतांमधून नवीकरणीय ऊर्जेची स्थापित क्षमता, वनक्षेत्र, हवामान बदलविषयक धोरणे आणि पर्यावरणीय शाश्वततेशी संबंधित उपलब्ध आकडेवारी संकलित करून तिचे वर्गीकरण व विश्लेषण केले जाईल. संशोधनामध्ये माहितीची अचूकता आणि विश्वासार्हता टिकवण्यासाठी अधिकृत स्रोतांना प्राधान्य दिले जाईल.

भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेची संकल्पना आणि आर्थिक महत्त्व:

हरित अर्थव्यवस्था ही आर्थिक विकास आणि पर्यावरण संवर्धन यांचा समन्वय साधणारी विकासप्रक्रिया आहे. पारंपरिक आर्थिक विकासात उत्पादन, उत्पन्न, गुंतवणूक आणि रोजगारवाढ यांना महत्त्व दिले जाते; परंतु या प्रक्रियेत नैसर्गिक संसाधनांचा अतिवापर, प्रदूषण, कार्बन उत्सर्जन आणि जैवविविधतेचा ऱ्हास होण्याची शक्यता असते. हरित अर्थव्यवस्थेचा दृष्टिकोन आर्थिक विकास साधताना पर्यावरणीय हानी कमी करणे, नैसर्गिक संसाधनांचा कार्यक्षम वापर करणे आणि समाजातील विविध घटकांना विकासाच्या संधी उपलब्ध करून देणे यावर भर देतो.

भारतासारख्या विकसनशील देशासाठी हरित अर्थव्यवस्था महत्त्वाची आहे. देशाची लोकसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण आणि ऊर्जा मागणी वाढत असताना स्वच्छ ऊर्जा, ऊर्जा कार्यक्षमता, शाश्वत शेती, सार्वजनिक वाहतूक, कचरा व्यवस्थापन आणि वनसंवर्धन यांची गरज वाढते. हरित अर्थव्यवस्था केवळ पर्यावरण रक्षणापुरती मर्यादित नसून ती उत्पादनखर्च कमी करण्यास, नवीन तंत्रज्ञान विकसित करण्यास, गुंतवणूक आकर्षित करण्यास आणि रोजगाराच्या नवीन संधी निर्माण करण्यास मदत करू शकते.

हरित अर्थव्यवस्थेचा परिणाम पुढील क्षेत्रांमध्ये दिसून येतो:

I)ऊर्जा क्षेत्र: सौर, पवन आणि इतर नवीकरणीय ऊर्जास्रोतांचा वापर वाढविणे.

II)औद्योगिक क्षेत्र: ऊर्जा कार्यक्षम यंत्रसामग्री, स्वच्छ उत्पादनपद्धती आणि संसाधनांचा पुनर्वापर.

III) कृषी क्षेत्र: पाण्याचा कार्यक्षम वापर, मृदासंवर्धन, हवामान-अनुकूल शेती आणि सेंद्रिय घटकांचा योग्य वापर.

IV)वाहतूक क्षेत्र: सार्वजनिक वाहतूक, रेल्वे, विद्युत वाहने आणि इंधन कार्यक्षमता.

V) रोजगार क्षेत्र: सौरऊर्जा उपकरणे, ऊर्जा व्यवस्थापन, पर्यावरणीय सेवा आणि कचरा पुनर्प्रक्रिया यांसारख्या क्षेत्रांत रोजगाराच्या संधी

तथापि, हरित अर्थव्यवस्थेकडे संक्रमण करताना प्रारंभिक भांडवली खर्च, तंत्रज्ञानाची उपलब्धता, कुशल मनुष्यबळ, वित्तपुरवठा आणि ऊर्जा पुरवठ्याची विश्वासार्हता यांसारख्या अडचणी लक्षात घेणे आवश्यक आहे. त्यामुळे हरित अर्थव्यवस्थेचे यश हे केवळ हरित तंत्रज्ञानाच्या प्रसारावर नव्हे, तर आर्थिकदृष्ट्या परवडणाऱ्या आणि सामाजिकदृष्ट्या समावेशक धोरणांवरही अवलंबून आहे.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

भारतातील नवीकरणीय ऊर्जेची वाढ आणि तिचे विश्लेषण:

हरित अर्थव्यवस्थेच्या विकासात नवीकरणीय ऊर्जा हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. भारतात विजेची मागणी वाढत असताना सौरऊर्जा, पवनऊर्जा, जलविद्युत आणि जैवऊर्जेचा वापर वाढविण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. या स्रोतांमुळे जीवाश्म इंधनांवरील अवलंबित्व कमी करण्यास आणि वीज उत्पादनातील कार्बन उत्सर्जनाची तीव्रता कमी करण्यास मदत होऊ शकते.

भारत सरकारच्या आर्थिक सर्वेक्षण 2024–25 नुसार, डिसेंबर 2023 मध्ये देशाची एकूण स्थापित नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता 180.8 गिगावॅट होती; डिसेंबर 2024 मध्ये ती 209.4 गिगावॅट झाली. म्हणजेच या दोन वर्षअखेरच्या तुलनात्मक कालबिंदूंमध्ये क्षमतेत सुमारे 15.8 टक्के वाढ नोंदविण्यात आली. डिसेंबर 2024 मध्ये सौरऊर्जेची स्थापित क्षमता 97.8 गिगावॅट, पवनऊर्जेची 48.2 गिगावॅट, जैवऊर्जेची 11.3 गिगावॅट आणि जलविद्युत क्षमतेची 52.1 गिगावॅट नोंदविण्यात आली.

तक्ता: भारतातील नविकरणीय ऊर्जा क्षमतेतिल बद्दल

निर्देशक	डिसेंबर 2023	डिसेंबर 2024
एकूण नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता	180.8 GW	209.4 GW
सौरऊर्जा	—	97.8 GW
पवनऊर्जा	—	48.2 GW
जैवऊर्जा	—	11.3 GW
जलविद्युत	—	52.1 GW
एकूण क्षमतेतील वार्षिक वाढ	—	15.8%

तक्त्याचे विश्लेषण

वरील आकडेवारीवरून भारतातील नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्राचा विस्तार होत असल्याचे दिसते. एकूण स्थापित क्षमता वाढल्यामुळे स्वच्छ ऊर्जा उत्पादनासाठी उपलब्ध असलेल्या पायाभूत सुविधांमध्ये वाढ झाली आहे. त्यात सौरऊर्जेचे योगदान महत्त्वाचे आहे. भारतातील अनेक भागांत सूर्यप्रकाशाची उपलब्धता असल्याने सौरऊर्जा प्रकल्प, छतावरील सौर पॅनेल आणि कृषी पंपांसाठी सौरऊर्जा यांना विकासाच्या संधी आहेत.

हवामान बदलाचे भारतीय अर्थव्यवस्थेवरील परिणाम:

हवामान बदल हा केवळ पर्यावरणीय प्रश्न नसून तो उत्पादन, उत्पन्न, रोजगार, महागाई, सार्वजनिक खर्च आणि आर्थिक विकासाशी संबंधित प्रश्न आहे. तापमानवाढ, अनियमित पर्जन्यमान, उष्णतेच्या लाटा, पूर, दुष्काळ, चक्रीवादळे आणि समुद्रपातळीतील वाढ यांचा विविध आर्थिक क्षेत्रांवर परिणाम होऊ शकतो. भारतात शेती, मत्स्यव्यवसाय, बांधकाम, वाहतूक आणि नैसर्गिक संसाधनांवर अवलंबून असलेल्या उपजीविकांची हवामानाशी जवळची सांगड आहे.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

I)कृषी क्षेत्रावरील परिणाम

भारतीय शेतीचे उत्पादन पावसाचे प्रमाण, पावसाचे वितरण, तापमान, मातीतील ओलावा आणि सिंचनाची उपलब्धता यांवर अवलंबून असते. पावसातील अनिश्चितता किंवा अतिवृष्टीमुळे पेरणी, पिकांची वाढ, काढणी आणि साठवण यांवर परिणाम होऊ शकतो. दुष्काळामुळे सिंचनाचा खर्च वाढू शकतो, तर पूर व अतिवृष्टीमुळे पिकांचे नुकसान आणि मृदेची धूप होऊ शकते.

शेतीतील उत्पादन घटल्यास शेतकऱ्यांचे उत्पन्न कमी होण्याची शक्यता असते. त्याच वेळी बाजारात काही कृषी उत्पादनांचा पुरवठा कमी झाल्यास अन्नधान्य व भाजीपाल्याच्या किमतींवर दबाव निर्माण होऊ शकतो. याचा परिणाम ग्राहकांच्या खर्चावर आणि सर्वसाधारण महागाईवर होऊ शकतो. मात्र, कोणत्याही विशिष्ट वर्षातील किंमतवाढ केवळ हवामान बदलामुळेच झाली असे म्हणता येत नाही; त्यासाठी उत्पादन, साठा, वाहतूक, आयात-निर्यात आणि बाजारभाव यांचीही तुलाना करण्यात आली आहे.

II) उद्योग आणि सेवा क्षेत्रावरील परिणाम

उष्णतेच्या लाटांमुळे बाहेर काम करणाऱ्या कामगारांच्या कामाच्या तासांवर आणि उत्पादकतेवर परिणाम होऊ शकतो. बांधकाम, वाहतूक, शेतीपूरक कामे आणि काही औद्योगिक प्रक्रियांमध्ये उष्णतेमुळे कामकाजाच्या वेळा बदलण्याची गरज निर्माण होऊ शकते. पूर आणि चक्रीवादळांमुळे रस्ते, पूल, वीजपुरवठा, गोदामे आणि पुरवठा साखळी विस्कळीत होऊ शकते. त्यामुळे उत्पादनात विलंब, वाहतूक खर्चात वाढ आणि व्यवसायांचे आर्थिक नुकसान होण्याची शक्यता असते.

हवामानाशी संबंधित आपत्तींच्या काळात सरकारला मदत, पुनर्वसन, पायाभूत सुविधांची दुरुस्ती आणि आपत्ती व्यवस्थापनावर अतिरिक्त खर्च करावा लागू शकतो. त्यामुळे सार्वजनिक निधीवर दबाव वाढू शकतो. याउलट, हवामान-प्रतिरोधक पायाभूत सुविधा, पूर्वसूचना प्रणाली आणि आपत्ती-तयारीमध्ये केलेली गुंतवणूक दीर्घकालीन नुकसान कमी करण्यास मदत करू शकते.

शाश्वत आर्थिक विकास आणि हरित अर्थव्यवस्था यांचा परस्परसंबंध

शाश्वत आर्थिक विकास म्हणजे वर्तमान पिढीच्या गरजा पूर्ण करताना भावी पिढ्यांच्या गरजा पूर्ण करण्याच्या क्षमतेला बाधा येऊ न देणारा विकास. या दृष्टिकोनात आर्थिक प्रगती, सामाजिक कल्याण आणि पर्यावरणीय संतुलन या तीन घटकांना महत्त्व आहे.

हरित अर्थव्यवस्था शाश्वत विकासाला पुढील प्रकारे हातभार लावू शकते.

I)नैसर्गिक संसाधनांचा कार्यक्षम वापर: पाणी, जमीन, खनिजे आणि ऊर्जा यांचा अपव्यय कमी केल्याने उत्पादनखर्च कमी होण्यास मदत होऊ शकते. उद्योगांमध्ये ऊर्जा-कार्यक्षम यंत्रांचा वापर आणि कचऱ्याचा पुनर्वापर केल्यास मर्यादित संसाधनांवरील दबाव कमी होऊ शकतो.

II), दीर्घकालीन आर्थिक स्थैर्य: ऊर्जा कार्यक्षमता आणि देशांतर्गत नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता वाढविल्यास आयात केलेल्या जीवाश्म इंधनांवरील अवलंबित्व कमी करण्याची संधी निर्माण होते. मात्र, सौर पॅनेल, बॅटरी आणि महत्त्वाच्या खनिजांसाठी आयात किंवा परदेशी पुरवठा साखळीवर अवलंबित्व वाढू नये, याचीही काळजी घ्यावी लागते.

III) रोजगारनिर्मिती: सौरऊर्जा, पवनऊर्जा, इमारतींची ऊर्जा कार्यक्षमता, कचरा व्यवस्थापन आणि पर्यावरणीय पुनर्स्थापना या क्षेत्रांत नवीन कामांची निर्मिती होऊ शकते. या संधींचा फायदा घेण्यासाठी तांत्रिक शिक्षण, कौशल्यविकास आणि स्थानिक उद्योगांना मदत आवश्यक आहे.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

IV) सार्वजनिक आरोग्य आणि जीवनमान: वायुप्रदूषण कमी करणारे उपाय, स्वच्छ वाहतूक, स्वच्छ ऊर्जा आणि योग्य कचरा व्यवस्थापन यांमुळे नागरिकांच्या जीवनमानात सुधारणा होण्याची शक्यता आहे. आरोग्यावरील खर्च कमी होण्यास मदत झाली, तर कुटुंबांच्या उपलब्ध उत्पन्नावरही सकारात्मक परिणाम होऊ शकतो.

V)ग्रामीण विकास: सौरऊर्जेवर चालणारे पंप, विकेंद्रित वीजपुरवठा, पाणलोट क्षेत्र विकास आणि हवामान-अनुकूल शेती यांमुळे ग्रामीण भागातील उत्पादनक्षमता व उपजीविकेची सुरक्षितता सुधारू शकते. मात्र, या उपायांचा परिणाम स्थानिक पाण्याची उपलब्धता, शेतकऱ्यांचा खर्च आणि प्रत्यक्ष वापर यांनुसार तपासणे आवश्यक आहे.

भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेसाठी सरकारी धोरणे आणि योजनांचे विश्लेषण:

I)राष्ट्रीय सौरऊर्जा उपक्रम आणि पीएम-सूर्य घर योजना

सौरऊर्जेच्या विकासामुळे मोठ्या वीज प्रकल्पांबरोबरच घरांच्या छतांवर वीज निर्मिती करण्याची संधी निर्माण झाली आहे. पीएम-सूर्य घर: मुफ्त बिजली योजना फेब्रुवारी 2024 मध्ये जाहीर करण्यात आली. आर्थिक सर्वेक्षण 2023–24 मध्ये या योजनेसाठी ₹75,021 कोटींची तरतूद, 30 GW छतावरील सौर क्षमता वाढविण्याचे उद्दिष्ट आणि सुमारे 17 लाख प्रत्यक्ष रोजगार निर्माण होण्याचा अंदाज नमूद केला आहे.

II) राष्ट्रीय हरित हायड्रोजन अभियान

हरित हायड्रोजनचा वापर काही औद्योगिक प्रक्रियांमध्ये आणि भविष्यातील स्वच्छ ऊर्जा व्यवस्थेत महत्त्वाचा ठरू शकतो. विशेषतः पारंपरिक इंधनांचा पर्याय शोधणे कठीण असलेल्या काही उद्योगांसाठी त्याची क्षमता विचारात घेतली जाते. भारताच्या हरित हायड्रोजन अभियानाचे उद्दिष्ट देशांतर्गत उत्पादन, तंत्रज्ञान विकास आणि या क्षेत्राशी संबंधित उद्योगांना चालना देणे हे आहे.

III) ऊर्जा कार्यक्षमता आणि स्वच्छ वाहतूक

ऊर्जा कार्यक्षमता म्हणजे समान उत्पादन किंवा सेवा मिळविण्यासाठी कमी ऊर्जा वापरणे. उद्योग, व्यावसायिक इमारती, घरगुती उपकरणे आणि वाहतूक क्षेत्रात ऊर्जा कार्यक्षमता वाढविल्यास ऊर्जा खर्च आणि उत्सर्जन कमी करण्यास मदत होऊ शकते.

IV) वनसंवर्धन आणि कार्बन साठवण

वनसंपत्ती जैवविविधतेचे संरक्षण, मृदासंवर्धन, जलचक्र, स्थानिक उपजीविका आणि कार्बन साठवण यांसाठी महत्त्वाची आहे. वनक्षेत्रातील बदलांचा अभ्यास करताना केवळ क्षेत्रफळ पाहणे पुरेसे नाही. जंगलाची घनता, वनांचा दर्जा, जैवविविधता, नैसर्गिक वनांचे संवर्धन आणि स्थानिक समुदायांचा सहभाग यांचाही विचार करावा लागतो. भारतीय वन सर्वेक्षणाचा India State of Forest Report 2023 हा वनक्षेत्र, वृक्षाच्छादन आणि कार्बन साठा यांच्या अभ्यासासाठी अधिकृत स्रोत आहे. हा अहवाल द्वैवार्षिक स्वरूपात प्रसिद्ध केला जातो; त्यामुळे 2015 ते 2025 या कालावधीतील प्रत्येक वर्षासाठी स्वतंत्र आकडे उपलब्ध असतीलच असे नाही.

हरित अर्थव्यवस्था, रोजगार आणि गुंतवणूक:

हरित अर्थव्यवस्था ही पर्यावरणीय सुधारणांबरोबरच औद्योगिक गुंतवणूक आणि रोजगारनिर्मितीची संधीही आहे. सौरऊर्जा उपकरणांची निर्मिती, पवनऊर्जा प्रकल्पांची उभारणी, वीज-जाळ्यांचे आधुनिकीकरण, बॅटरी साठवण, ऊर्जा लेखापरीक्षण,

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

कचऱ्याचे वर्गीकरण आणि पुनर्प्रक्रिया यांसारख्या कामांसाठी कुशल व अकुशल अशा दोन्ही प्रकारच्या मनुष्यबळाची गरज असते.

भारत सरकारच्या आर्थिक सर्वेक्षण 2024–25 मध्ये आंतरराष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा संस्थेच्या (IRENA) 2024 च्या वार्षिक आढाव्याचा संदर्भ देत भारतातील नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्रातील रोजगारांची संख्या 2023 मध्ये अंदाजे 10.2 लाख असल्याचे नमूद केले आहे. त्याच संदर्भानुसार जलविद्युत क्षेत्रात सुमारे 4.53 लाख रोजगार होते.

हरित गुंतवणुकीचे फायदे

I)भांडवल निर्मिती: ऊर्जा प्रकल्प, उत्पादन केंद्रे आणि वीज-जाळ्यांच्या उभारणीमुळे पायाभूत गुंतवणुकीत वाढ होऊ शकते.

II)तंत्रज्ञान विकास: संशोधन, नवकल्पना आणि देशांतर्गत उत्पादनाला चालना मिळू शकते.

III)कौशल्य विकास: इलेक्ट्रिकल कामे, सौर पॅनेल बसविणे, देखभाल, ऊर्जा व्यवस्थापन आणि पर्यावरणीय लेखापरीक्षण यांसाठी प्रशिक्षणाच्या संधी वाढू शकतात.

IV)स्थानिक व्यवसाय: लघु व मध्यम उद्योगांना उपकरणे, दुरुस्ती, वाहतूक आणि इतर पूरक सेवा पुरविण्याच्या संधी मिळू शकतात.

V)ऊर्जा खर्चातील संभाव्य बचत: योग्य ठिकाणी आणि योग्य तंत्रज्ञानाद्वारे निर्माण केलेली स्वच्छ ऊर्जा काही ग्राहकांचा दीर्घकालीन ऊर्जा खर्च कमी करू शकतो.

हरित अर्थव्यवस्थेच्या विकासातील प्रमुख अडचणी

भारतामध्ये हरित अर्थव्यवस्थेच्या विकासाला अनेक संधी असल्या तरी काही संरचनात्मक अडचणी आहेत.

I)प्रारंभिक भांडवली खर्च

सौरऊर्जा प्रकल्प, ऊर्जा साठवण व्यवस्था, स्वच्छ उत्पादन तंत्रज्ञान आणि प्रदूषण नियंत्रणासाठी सुरुवातीला मोठी गुंतवणूक आवश्यक असू शकते. लघु उद्योग आणि कमी उत्पन्न असलेल्या कुटुंबांना हा खर्च परवडणे कठीण जाऊ शकते. स्वस्त कर्ज, लक्ष्यित अनुदाने आणि विश्वासार्ह वित्तपुरवठा या अडचणी कमी करण्यास मदत करू शकतात.

II) ऊर्जा साठवण आणि वीज-जाळे

सौर व पवनऊर्जा उत्पादनात वेळेनुसार बदल होतो. त्यामुळे ऊर्जा साठवण, सक्षम वीज-जाळे, प्रसारण क्षमता आणि मागणी व्यवस्थापन आवश्यक असते. या सुविधा विकसित न झाल्यास स्थापित क्षमता वाढली तरी प्रत्यक्ष वापरात अडचणी येऊ शकतात.

III) आयात आणि पुरवठा साखळीवरील अवलंबित्व

सौर पॅनेल, बॅटरी आणि महत्त्वाच्या खनिजांसाठी बाह्य पुरवठा साखळीवर जास्त अवलंबित्व राहिल्यास जागतिक किंमतबदल, व्यापारातील अडथळे आणि भू-राजकीय तणाव यांचा परिणाम होऊ शकतो. देशांतर्गत उत्पादन, पुनर्चक्रण आणि पुरवठ्याचे विविधीकरण यांना प्रोत्साहन देणे महत्त्वाचे आहे.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

IV) जमीन आणि पाण्याची उपलब्धता

मोठ्या ऊर्जा प्रकल्पांसाठी जमीन आवश्यक असते. काही प्रकल्पांमुळे जमीन वापर, स्थानिक उपजीविका किंवा जैवविविधतेशी संबंधित प्रश्न निर्माण होऊ शकतात. हरित हायड्रोजनसारख्या तंत्रज्ञानासाठीही पाणी आणि स्वच्छ विजेची उपलब्धता महत्त्वाची असते. त्यामुळे पर्यावरणीय मूल्यमापन आणि स्थानिक समुदायांशी सल्लामसलत आवश्यक आहे.

तक्ता 1 : भारतातील हरित अर्थव्यवस्थेची प्रगती. (2020–21 ते 2024–25)

आर्थिक वर्ष	नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता	सौरऊर्जा क्षमता	पवनऊर्जा क्षमता
2020–21	94.43	40.09	39.25
2021–22	109.88	54.00	40.08
2022–23	125.16	66.78	42.63
2023–24	143.64	81.81	45.89
2024–25	172.37	105.65	50.04

MNRE – Renewable Energy Statistics 2024–25

तक्त्याचे विश्लेषण

वरील आकडेवारीनुसार भारतातील मोठे जलविद्युत प्रकल्प वगळून मोजलेली नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता 2020–21 मधील सुमारे 94.43 GW वरून 2024–25 मध्ये सुमारे 172.37 GW झाली. याच कालावधीत सौरऊर्जा क्षमता सुमारे 40.09 GW वरून 105.65 GW पर्यंत वाढली. यावरून भारतातील हरित ऊर्जा क्षेत्रात सौरऊर्जेचा विस्तार विशेष महत्त्वाचा ठरल्याचे दिसते. हरित अर्थव्यवस्थेच्या दृष्टीने या वाढीमुळे स्वच्छ ऊर्जा पायाभूत सुविधांचा विस्तार, सौर उपकरणांची मागणी, तांत्रिक कौशल्यांची गरज आणि संबंधित उद्योगांमध्ये गुंतवणुकीच्या संधी निर्माण होऊ शकतात. नवीकरणीय ऊर्जेचा वापर वाढल्यास जीवाश्म इंधनांवरील अवलंबित्व आणि वीज उत्पादनाशी संबंधित उत्सर्जन कमी करण्यास मदत होऊ शकते. मात्र, प्रत्यक्ष परिणाम ठरवण्यासाठी ऊर्जा उत्पादन, एकूण वीज मागणी आणि उत्सर्जनाची आकडेवारीही तपासणे आवश्यक आहे.

तक्ता 2 : भारतातील नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्रातील रोजगार (2021–2024)

ऊर्जा क्षेत्र	2021 मधील रोजगार (व्यक्ती	2024 मधील रोजगार (व्यक्ती)
1 जलविद्युत	4,66,000	4,53,000
2 सौर फोटोव्होल्टाइक	2,82,000	3,18,600
3 पवनऊर्जा	40,000	52,200
4 बायोगॅस	_____	85,000

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

5 घन जैववस्तुमान	_____	58,000
6 सौर तापीय व शीतकरण	_____	17,000
एकूण नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र	9,88,000	10,20,000

IRENA (2023), Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2023; IRENA & ILO (2024), Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2024

तक्त्यानुसार, भारतातील नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्रातील अंदाजित रोजगार 2022 मधील 9.88 लाखांवरून 2023 मध्ये 10.2 लाखांपर्यंत वाढला. म्हणजेच सुमारे 32,000 रोजगारांची किंवा 3.2% वाढ झाली. सौर फोटोव्होल्टाइक क्षेत्रातील रोजगार 2.82 लाखांवरून 3.186 लाखांपर्यंत वाढला; पवनऊर्जा क्षेत्रातही रोजगार वाढल्याचे दिसते. याउलट जलविद्युत क्षेत्रातील अंदाजित रोजगार 4.66 लाखांवरून 4.53 लाखांपर्यंत कमी झाला. यावरून हरित ऊर्जा क्षेत्र रोजगारनिर्मितीची महत्त्वाची संधी देत असले, तरी सर्व उपक्षेत्रांमध्ये रोजगारवाढ समान नाही. त्यामुळे कौशल्यविकास, स्थानिक उत्पादन, तांत्रिक प्रशिक्षण आणि हरित उद्योगांमधील गुंतवणूक वाढविणे शाश्वत आर्थिक विकासासाठी महत्त्वाचे आहे.

निष्कर्ष:

प्रस्तुत संशोधनातून भारतातील हरित अर्थव्यवस्था आणि शाश्वत आर्थिक विकास यांच्यातील परस्परसंबंध स्पष्ट होतो. आर्थिक विकासासोबत पर्यावरणाचे संरक्षण करणे आणि हवामान बदलाच्या परिणामांना सामोरे जाणे ही भारतासमोरील महत्त्वाची आव्हाने आहेत. या पार्श्वभूमीवर नवीकरणीय ऊर्जेचा विस्तार, हरित रोजगारनिर्मिती आणि नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन यांना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

उपलब्ध सांख्यिकीय आकडेवारीनुसार, भारतातील नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता (मोठ्या जलविद्युत प्रकल्पांशिवाय) 2022–23 मधील 125.16 GW वरून 2024–25 मध्ये 172.37 GW झाली. म्हणजेच या कालावधीत सुमारे 37.7 टक्के वाढ झाली. ही वाढ भारतातील हरित ऊर्जा क्षेत्राच्या विस्ताराची सकारात्मक दिशा दर्शवते. त्याचप्रमाणे, IRENA च्या Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2024 नुसार, भारताच्या नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्रात 2023 मध्ये अंदाजे 10.2 लाख लोकांना रोजगार मिळाला. यावरून हरित अर्थव्यवस्था ही पर्यावरण संरक्षणाबरोबरच रोजगारनिर्मिती आणि आर्थिक संधींचेही महत्त्वपूर्ण साधन ठरू शकते.

तथापि, हवामान बदल, अनियमित पर्जन्यमान, दुष्काळ, पूर, हरित तंत्रज्ञानाचा उच्च खर्च आणि कुशल मनुष्यबळाची कमतरता ही प्रमुख आव्हाने आहेत. या समस्यांवर मात करण्यासाठी नवीकरणीय ऊर्जेतील गुंतवणूक, हवामान-अनुकूल शेती, जलसंधारण, हरित कौशल्यविकास आणि पर्यावरणपूरक उद्योगांना प्रोत्साहन देणे आवश्यक आहे. तसेच केंद्र व राज्य सरकारे, खासगी क्षेत्र आणि नागरिक यांचा समन्वित सहभाग महत्त्वाचा आहे. एकंदरीत, हरित अर्थव्यवस्था ही भारताच्या शाश्वत आर्थिक विकासासाठी महत्त्वपूर्ण संधी आहे. आर्थिक प्रगती, पर्यावरण संरक्षण आणि रोजगारनिर्मिती यांचा समतोल साधून हरित विकास धोरणांची प्रभावी अंमलबजावणी केल्यास भारत अधिक समावेशक, पर्यावरणपूरक आणि दीर्घकालीन आर्थिक विकासाच्या दिशेने वाटचाल करू शकतो.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

संदर्भ सूची:

1. Forest Survey of India. (2024). India state of forest report 2023. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India. https://fsi.nic.in

2. Government of India, Ministry of New and Renewable Energy. (2025). Renewable energy statistics 2024–25. https://mnre.gov.in

3. International Renewable Energy Agency. (2024). Renewable energy and jobs: Annual review 2024. https://www.irena.org.in

4. International Renewable Energy Agency, & International Labour Organization. (2024). Renewable energy and jobs: Annual review 2024. https://www.ilo.org.in

5. Krishnan, R., Sanjay, J., Gnanaseelan C., Mujumdar, M., Kulkarni, A., & Chakraborty, S. (Eds.). (2020). Assessment of climate change over the Indian region: A report of the Ministry of Earth Sciences , Government of India. Springer. https://doi.org.in

6. Ministry of Environment, Forest and Climate Change. (2008). National action plan on climate change. Government of India. https://moef.gov.in

7. Ministry of Finance, Government of India. (2025). Economic survey 2024–25. https://www.indiabudget.gov.in

8. Ministry of Statistics and Programme Implementation. (2025). Energy statistics India 2025. Government of India. https://www.mospi.gov.in

9. NITI Aayog. (2024). SDG India index 2023–24. Government of India. https://www.niti.gov.in/

10. United Nations Environment Programme. (2011). Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication.